



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE SAN MIGUELITO
VICERRECTORÍA EN INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO



**MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION CON ESPECIALIZACION EN
DOCENCIA SUPERIOR**

TRABAJO DE GRADO

**USO DE LAS TIC Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS DIGITALES
DE LOS DOCENTES QUE IMPARTEN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA EN EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA EN
LA UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**

PRESENTADO POR

LUISA YULIETH WALKER LANZAS

N.I.P.: 8-816-2066

DOCENTE TUTOR

Dr. JAIME A. RUIZ D.

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR
POR LA MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**



CON ÉNFASIS EN DOCENCIA SUPERIOR

Panamá, República de Panamá

17de noviembre de 2018

INTRODUCCIÓN	4
CAPITULO I	5
GENERALES DEL PROBLEMA.....	5
1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	6
1.2 JUSTIFICACIÓN	8
1.3 IMPORTANCIA DEL PROBLEMA	8
1.3.1 CONVENIENCIA	9
1.3.2 RELEVANCIA	9
1.3.3 IMPLICACIONES PRÁCTICAS	10
1.3.4 VALOR TEÓRICO.....	10
1.3.5 UTILIDAD METODOLÓGICA	10
1.3.6 ALCANCE Y LÍMITES DEL PROBLEMA.....	11
1.3.7 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	12
1.4 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	11
1.4.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	11
1.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.5.1 ENUNCIADO DEL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.6 PREGUNTAS DEL PROBLEMA.....	12
1.7 OBJETIVOS DEL PROBLEMA.....	12
1.8 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	13
1.8.1 HIPÓTESIS DEL PROBLEMA	13
1.8.2 HIPOTESIS NULA.....	13
1.9 SISTEMA VARIABLES	14
1.9.1.1 DEFINICIÓN CONCEPTUAL.....	14
1.9.1.2 DEFINICIÓN OPERACIONAL.....	14
1.9.2 VARIABLE DEPENDIENTE	14
1.9.2.1 DEFINICIÓN CONCEPTUAL.....	14
1.9.2.2 DEFINICIÓN OPERACIONAL.....	14
1.10 CATEGORÍA	14
1.10.1 SUB CATEGTORÍA	15
1.10.2 INDICADORES.....	15
1.11 UNIDAD DE INFORMACIÓN.....	15
1.11.1 DELIMITACIÓN DE POBLACIÓN	15
1.11.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	15
1.11.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	15
1.11.4 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	15
2. CAPÍTULO II.....	16

2.1 MARCO LEGAL	17
2.2 MARCO LEGAL FILOSÓFICO ANTROPOLÓGICO	24
2.3 MARCO CONCEPTUAL	24
3. CAPITULO III.....	26
3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	27
3.3 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	30
3.4 POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO.....	30
3.5 DISEÑO DE MUESTREO	31
3.6 MARCO MUESTRAL.....	32
3.7 TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	33
3.8 DISEÑO DEL INSTRUMENTO	33
3.9 DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO	34
3.9.1 LA ENCUESTA; EL INSTRUMENTO.....	35
3.10 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	35
3.10.1 VALIDACIÓN.....	35
3.10.2 CONFIABILIDAD	36
3.11 INSTRUMENTO.....	36
3.12 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	36
4. CAPITULO IV	37
4.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	37
4.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS.....	37
5. CAPITULO V.....	38
5.1 CONCLUSIONES	38
5.2 RECOMENDACIONES.....	39
REFERENCIAS BOBLIOGRÁFICAS.....	40



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE SAN MIGUELITO
VICERRECTORÍA EN INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO



**MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION CON ESPECIALIZACION EN DOCENCIA
SUPERIOR**

TRABAJO DE GRADO

**“COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA DE SISTEMA DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICO PARA ELEVAR LA CALIDAD DEL EGRESADO”**

PRESENTADO POR

LUISA YULIETH WALKER LANZAS

N°. DE CÉDULA: 8-816-2066

DOCENTE TUTOR

Dr. JAIME A. RUIZ D.

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR
POR LA MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**



CON ÉNFASIS EN DOCENCIA SUPERIOR

Panamá, República de Panamá

15 de diciembre de 2018

INTRODUCCIÓN

El diccionario de la RAE (Real Academia Española) define competencia como la «pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado». En este contexto concreto, por tanto, habría que entender competencias como pericias, aptitudes, idoneidad para hacer algo que los estudiantes de una titulación deben alcanzar al finalizar sus estudios. A este respecto, resulta interesante, por esclarecedora, la discusión que sobre la definición del concepto realizan **Torrez et al. (2011)**.

[...] el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes que se adquieren o desarrollan mediante experiencias formativas coordinadas, las cuales tienen el propósito de lograr conocimientos funcionales que den respuesta de modo eficiente a una tarea o problema de la vida cotidiana y profesional que requiera un proceso de enseñanza y aprendizaje [...] **(ANECA, 2012)**.

Más aún, sobre estas competencias la misma guía indica que «[...] son aprendidas y desarrolladas a partir de actividades que permiten integrar esas habilidades, actitudes y conocimientos [...] éstas deben ser evaluables [...]». De esta forma, una persona demuestra una competencia, es decir, es competente para hacer o pensar algo cuando es capaz de reorganizar lo aprendido y transferirlo a nuevas situaciones y contextos **(Margalef, 2011)**.

Por tanto, el concepto de competencia es un constructo teórico complejo, que implica la puesta en marcha de diversos procesos cognitivos. Se trata de saberes que permiten enfrentarse a problemas y que, por tanto, tienen un carácter muy aplicado, frente a los objetivos, que suelen tener un carácter más teórico y que no se encuentran relacionados con las respuestas que los estudiantes deben dar a diferentes tipos de situaciones. **Rodríguez Espinosa, V. M. et al. (2016)**.

[...] todas las acciones curriculares diseñadas en el plan de estudios habrán de estar dirigidas a que los estudiantes adquieran las competencias definidas y, por lo tanto, para cada módulo, materia, asignatura, curso, etc., tendrá que definirse lo que se espera que un estudiante sea capaz de demostrar tras su superación [...] **(ANECA, 2012: 20)**.

Es decir, las asignaturas, sus contenidos, las actividades de aprendizaje previstas en ellas, etc., deben estar subordinadas a conseguir que los estudiantes alcancen las competencias previstas en el título. **Rodríguez Espinosa, V. M. et al. (2016).**

Las ideas previamente revisadas hacen importante las competencias tecnológicas para la enseñanza de sistema de información geográfico para elevar la calidad del egresado. A través de esta introducción y luego de haber consultado diversas propuestas respecto al tema establecido, se continuará con el desarrollo de la investigación, el instrumento de medición (encuesta) será aplicado a los estudiantes egresados de dicha asignatura, actividad que dará conclusión a la hipótesis partida de la investigación

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DEL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

En la mencionada guía elaborada por ANECA se incluye un anexo (Anexo V. Orientaciones para la definición de competencias) de apoyo para la definición y elaboración de una competencia. Según se indica en este documento, para su definición, una competencia ha de recoger dos elementos: (1) un verbo activo (definir, describir, identificar, interpretar, relacionar, discutir, aplicar, demostrar, solucionar, diferenciar, analizar, etc.), que «[...] debe identificar una acción que genere un resultado observable, lo que permite la identificación de posibles actividades de aprendizaje y de pruebas de evaluación ajustadas a éste [...]»; (2) descripción del objeto de la acción y el contexto en el que se aplica, «[...] la competencia debe hacer referencia al campo disciplinario en el que se fundamenta. Ejemplo: traducir e interpretar textos latinos [...]». **Rodríguez Espinosa, V. M. et al. (2016).**

En el Cuadro 1 se presenta el listado de los verbos activos (de menor a mayor requerimiento intelectual), en función de sus objetivos, recomendados en la mencionada guía.

Cuadro 1. Competencias y verbos activos

Verbo activo	Significado	Infinitivos posibles	
CONOCER	<i>... recordar información previamente aprendida (ideas, hechos, fechas, nombres, símbolos, definiciones, etc.)</i>	Escribir Describir Numerar Identificar Etiquetar Leer	Reproducir Seleccionar Nombrar Decir Definir ...
COMPRENDER	<i>... entender (apropiarse, aferrar) lo que se ha aprendido. Se demuestra cuando se presenta información de otra manera, se transforma, se buscan relaciones, se asocia a otro hecho, se interpreta o se saben decir las posibles causas y consecuencias.</i>	Clasificar Citar Convertir Describir Discutir Estimar	Explicar Dar ejemplos Exponer Resumir Ilustrar Parafrasear ...
APLICAR	<i>... el alumno selecciona, transfiere y utiliza datos y leyes para completar un problema o tarea. Esto puede conllevar un mínimo de supervisión... el estudiante utiliza lo que ha aprendido. Utiliza información que ha recibido en situaciones nuevas y concretas para resolver problemas...</i>	Usar Recoger Calcular Construir Controlar Determinar Establecer Incluir Producir Proyectar Proporcionar Relacionar	Solucionar Transferir Aplicar Resolver Utilizar Demostrar Informar Aplicar Relatar Contribuir Administrar ...

ANALIZAR	<i>... el estudiante distingue, clasifica y relaciona evidencias o estructuras de un hecho o de una pregunta, se hace preguntas. Descompone el todo en sus partes y puede solucionar problemas a partir del conocimiento adquirido: razona. Intenta entender la estructura de la organización del material informativo, examinando las partes de las que se compone. La información que obtiene le sirve para desarrollar conclusiones divergentes. Identifica motivos y causas haciendo inferencias y/o halla evidencias que corroboran sus generalizaciones.</i>	Analizar Discriminar Categorizar Distinguir Comparar Ilustrar Contrastar Precisar	Separar Limitar Priorizar Subdividir Construir diagramas ...
SINTETIZAR	<i>... El alumno crea, integra, combina ideas, planea, propone nuevas maneras de hacer. Crea aplicando el conocimiento y las habilidades anteriores para producir algo nuevo u original. Se adapta, es capaz de hacer previsiones, se anticipa, categoriza, colabora, se comunica, compara...</i>	Crear Adaptar Anticipar Planear Categorizar Elaborar hipótesis Inventar Combinar Desarrollar Comparar Comunicar Compilar Componer Contrastar	Expresar Formular Integrar Codificar Reconstruir Reorganizar Revisar Estructurar Sustituir Validar Facilitar Generar Incorporar Iniciar Reforzar ...
EVALUAR	<i>... emitir juicios sobre la base de criterios preestablecidos... emitir juicios respondiendo a unos objetivos determinados y basándose, en la medida de lo posible, en evidencias que avalen el resultado obtenido.</i>	Valorar Comparar Contrastar Concluir Criticar Decidir	Definir Interpretar Juzgar Justificar Ayudar ...

Fuente: ANECA (2012), Rodríguez Espinosa, V. M. et al. (2016).

Este es el enfoque comúnmente empleado y llevado a cabo en este estudio, aunque es posible hacer algunas objeciones al respecto. La principal es que asociar competencias con aquellos verbos relacionados con aspectos sencillos, tales como definir, enumerar, conocer, etc., puede ser una simplificación excesiva del concepto de competencia, de acuerdo con las definiciones aportadas en el epígrafe anterior y que vinculan la competencia con el desarrollo de procesos cognitivos complejos. De esta forma, podría argumentarse que el concepto de competencia está más relacionado con verbos como aplicar, analizar, evaluar, sintetizar, etc. No obstante, y para facilitar el proceso de implementación por parte del profesorado, quizás sea más sencillo realizar una

descomposición de competencias complejas (en las que se ponen en marcha diferentes procesos cognitivos) en competencias sencillas, aunque luego sea necesario un nuevo proceso de integración para intentar que los estudiantes adquieran saberes complejos y equilibrados, en los que la componente «teórica» se combine con la «práctica».

Rodríguez Espinosa, V. M. et al. (2016).

1.2 JUSTIFICACIÓN DE PROBLEMA

Competencias tecnológicas para la enseñanza de sistema de información geográfico para elevar la calidad del egresado.

Para el caso de SIG, se incluyen las siguientes aptitudes:

Utilizar la información geográfica como instrumento para la interpretación del territorio

Expresar información cartográficamente

Conocer las capacidades de los SIG en la gestión y planificación de proyectos

Elaborar cartografías temáticas e inventarios del medio físico para la evaluación, planificación y ordenación del territorio

Conocer la naturaleza de la información geográfica en formato digital: geometría, topología y atributos temáticos (bosque et al., 2013a).

Estas competencias coinciden con las descritas en grados en SIG impartidos en algunas universidades europeas: combinar e interpretar diferentes tipos de evidencias geográficas; aplicar un rango de técnicas para el análisis de datos geográficos e interpretar los resultados; presentar información geográfica de manera efectiva; realizar aplicaciones de programación en el entorno SIG (Bosque et al., 2013a).

1.3 IMPORTANCIA DEL PROBLEMA

Ser capaz de realizar operaciones de captura, almacenamiento, gestión, análisis y presentación de la información geográfica en el entorno de los SIG; ser capaz de comprender, manejar, interpretar y analizar imágenes de satélite y fotografías aéreas;

ser capaz de pensar (concebir), elaborar, utilizar e interpretar mapas sencillos (Bosque et al., 2013a).

Cuadro 2. Conocimiento según nivel de enseñanza

NIVEL	CONOCIMIENTO
LICENCIATURA	Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en su campo de estudio con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento.

Fuente: MECES (2011).

1.3.1 CONVENIENCIA

Esta investigación busca fundamentalmente establecer las competencias tecnológicas a adquirir por los docentes de SIG en la enseñanza universitaria. Propuesta que resulta de la iniciativa de una profesional egresada de la Maestría en Sistemas de Información Geográfica, de la reflexión y observación minuciosa del nivel de conocimiento del estudiante egresado de dicha materia cursada durante su licenciatura.

Una reflexión prolongada en el tiempo y que, como primera aportación, se materializó en una propuesta inicial de competencias (sólo para el caso de la enseñanza universitaria de los SIG) (Bosque et al., 2013b).

1.3.2 RELEVANCIA

El continuo cambio que presentan los medios digitales y la constante actualización de la información, obliga a formar individuos capaces de continuar por sí mismos su formación en conocimientos. Esto sugiere que las instituciones educativas, por lo tanto, los docentes, influyen en la alfabetización digital y las nuevas competencias relacionadas con la comunicación interpersonal, idiomas, selección de la información y el aprendizaje continuo para la construcción de nuevos conocimientos.

1.3.3 IMPLICACIONES PRÁCTICAS

Llomaki, Lakkala y Kantosalo, citado por Favieri (2012), afirman que la competencia digital es un concepto que evoluciona relacionada con el desarrollo de la tecnología y está formada por una variedad de habilidades como:

- 1) Habilidades técnicas para utilizar las tecnologías digitales.
- 2) La capacidad para utilizar las tecnologías digitales de una manera significativa para trabajar, estudiar y para varias actividades en la vida cotidiana.
- 3) La capacidad para evaluar críticamente las tecnologías digitales.
- 4) Motivación para participar en la cultura digital. Para un satisfactorio proceso de enseñanza

1.3.4 VALOR TEÓRICO

La aportación de esta investigación servirá para invitar a hacer una revisión a los estándares establecidos hasta el momento y analizar si el docente que imparte la asignatura de Sistema de Información Geográfico cuenta efectivamente con las competencias tecnológicas para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico con el fin de elevar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá.

1.3.5 UTILIDAD METODOLÓGICA

A partir de nuestra investigación podríamos ayudar a crear un nuevo perfil para el docente a cargo de impartir la asignatura de SIG en el Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá con el fin de elevar la calidad del egresado.

1.3.6 ALCANCE Y LÍMITES DEL PROBLEMA

Alcances:

1. El presente estudio busca determinar las competencias tecnológicas para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico para elevar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá?

Limitaciones:

1. La falta de disposición por parte de los estudiantes egresados para responder la encuesta instrumento de medición ideado.
2. Banco de datos incompletos y no actualizados, de los estudiantes egresados de la asignatura.
3. El período de tiempo de recolección de la información

1.3.7 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Este proyecto de investigación es considerado como viable, toda vez que se cuenta con una población egresada, la encuesta como instrumento de medición y los resultados que la misma arrojará como conclusión.

1.4 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

“COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA DE SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO CON EL FIN DE ELEVAR LA CALIDAD DEL EGRESADO DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA EN LA UNIVERSIDAD DE PANAMÁ”.

1.4.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las competencias tecnológicas para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico en aras de mejorar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá?

1.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.5.1 ENUNCIADO DEL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

“COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA DE SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO PARA ELEVAR LA CALIDAD DEL EGRESADO”

1.6 PREGUNTAS DEL PROBLEMA

- ¿Qué formación académica es necesaria para contar con las competencias tecnológicas para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico en aras de mejorar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá?
- ¿Cuáles son las competencias tecnológicas para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico en aras de mejorar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá?
- ¿Qué nivel de conocimiento tienen los docentes respecto a las competencias tecnológicas para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico en aras de mejorar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá?
- ¿Cuál es el impacto de las competencias tecnológicas para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico en aras de mejorar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá?

1.7 OBJETIVOS DEL PROBLEMA

El Objetivo General del Problema

- Establecer la importancia de las competencias tecnológicas para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico en aras de mejorar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá.

Los Objetivos Específicos del Problema

- Analizar la importancia de las competencias tecnológicas para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico en aras de mejorar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá.
- Definir qué factores sociales hacen importante las competencias tecnológicas para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico en aras de mejorar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá.
- Identificar algunos recursos académicos que se puedan integrar a las competencias tecnológicas para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico en aras de mejorar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá.

1.8 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

1.8.1 HIPÓTESIS DEL PROBLEMA

- **H1**

Las competencias tecnológicas son importantes para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico en aras de mejorar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá.

1.8.2 HIPÓTESIS NULA

- **H0**

Las competencias tecnológicas no son importantes para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico en aras de mejorar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá.

1.9 SISTEMA DE VARIABLES

1.9.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Competencias tecnológicas

1.9.1.1 DEFINICIÓN CONCEPTUAL

Son un conglomerado de aptitudes en base a aplicaciones tecnológicas y destrezas que adquiere un individuo en este caso; docentes para ejercer el proceso de enseñanza de forma satisfactoria.

1.9.1.2 DEFINICIÓN OPERACIONAL

Se refiere a las actividades que desarrollan los docentes de forma especializada, mediante a preparación previa preparación académica en áreas de expertis, que los hacen ser la diferencia en el sistema educativo a nivel superior dentro de materias que requieren de elevado nivel de conocimiento tecnológico.

1.9.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Elevar la calidad

1.9.2.1 DEFINICIÓN CONCEPTUAL

Mejora continua del resultado de un proceso

1.9.2.2 DEFINICIÓN OPERACIONAL

Propósito es alcanzar los objetivos estratégicos buscando mejorar los procesos de aprendizaje que lleva a procurar mejor calidad de lo impartido.

1.10 CATEGORÍA

Competencias tecnológicas

1.10.1 SUB CATEGORÍA

Formación académica
Formación profesional
Capacidad
Interdisciplinariedad
Autonomía

1.10.2 INDICADORES

Estudios de especialización
Habilidad de análisis en programas de SIG
Saber la necesidad, analizar y dar a conocer resultados
Área de interés
Mantenerse a la vanguardia, procurando un alto estándar

1.11 UNIDAD DE INFORMACIÓN

1.11.1 DELIMITACION DE LA POBLACIÓN

La población de la investigación está constituida por los estudiantes egresados del del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá.

1.11.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Alumnos egresados de la asignatura SIG del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá.

1.11.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Alumnos no egresados de la asignatura SIG del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá.

1.11.4 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Alumnos no pertenecientes al Departamento de Ciencias de la Tierra
Alumnos no pertenecientes a la Universidad de Panamá

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO LEGAL

Presentación

1. Objetivo y descripción del documento

El presente documento tiene como propósito atender la primera actividad definida por el Grupo de Trabajo de Planificación del Comité Permanente para la Infraestructura de Datos Geoespaciales de las Américas (CP-IDEA) para el tema de Normas y Especificaciones Técnicas, consistente en mostrar un panorama general para la integración de información geoespacial en la región a través del uso de normas. Para ello, se presenta una reseña general del CP-IDEA; se resalta la importancia que tiene la información geoespacial y el uso de la normatividad en el ámbito internacional y regional; se indican los organismos internacionales relacionados con la normalización/estandarización de este tipo de información y se establece la base teórica sobre la cual se centra el desarrollo y aplicación de un marco normativo común y consistente.

2. Reseña general del CP-IDEA

El CP-IDEA se establece de conformidad con la Resolución No. 3 de la Sexta Conferencia Cartográfica Regional de las Naciones Unidas para las Américas (CCRNUA) celebrada en Nueva York en junio de 1997. El Comité Permanente operará bajo la guía de las CCRNUA, y a ellas someterá sus recomendaciones y respectivos informes de actividades (Estatuto CP-IDEA 2011).

Con la instauración del CP-IDEA se intenta promover la importancia de utilizar información geoespacial a nivel local, nacional y regional en un entorno global, para estimular el desarrollo económico y el bienestar social del Continente Americano. De esta forma, sus metas están enmarcadas en los principios del Programa 21 de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en 1992, las consideraciones derivadas de la Cumbre de Johannesburgo en 2003 y de la resolución referida al manejo global de la información geográfica establecida en la Conferencia Cartográfica Regional del Asia y Pacífico de octubre de 2009, con la finalidad de maximizar los beneficios económicos,

sociales y ambientales derivados del uso de la información geoespacial, a partir del conocimiento e intercambio de las experiencias y tecnologías de diferentes países, basados en un modelo común de desarrollo, que permita el establecimiento de una Infraestructura de Datos Geoespaciales para las Américas (IDEA) (Estatuto CP-IDEA 2011).

El CP-IDEA debe asegurar el cumplimiento de los siguientes objetivos (Estatuto CP-IDEA 2011). Establecer y coordinar las políticas y normas técnicas para el desarrollo de la Infraestructura de Datos Geoespaciales para las Américas.

- Promover con carácter prioritario el establecimiento y desarrollo de las Infraestructuras de Datos Espaciales nacionales en cada uno de los países miembros del Comité Permanente, conforme a la resolución N° 4 de la Sexta CCRNUA y procurar su integración.
- Promover el intercambio de información geoespacial entre todos los países miembros de la comunidad de las Américas, respetando su autonomía, conforme a sus leyes y políticas nacionales.
- Promover la interoperabilidad de la información y de los sistemas entre países miembros, a través del uso de estándares.
- Estimular la cooperación, investigación, complementación y el intercambio de experiencias en áreas de conocimiento relacionadas con el ámbito de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE).
- Asesorar en la definición de lineamientos y estrategias para apoyar a los países miembros del CP-IDEA en el desarrollo de la información geoespacial, teniendo en cuenta las necesidades individuales de cada país.
- Establecer prioridades para el intercambio de información, considerando los marcos regulatorios de cada país miembro.
- Promover actividades de formación en IDE, así como transferencia de tecnología.

Los miembros del Comité Permanente serán los países de la región de las Américas que expresen su voluntad de pertenecer al CP-IDEA, representados por los titulares de las organizaciones nacionales oficiales encargadas de la gestión de los datos geoespaciales en su país, o los representantes designados por los mismos. En caso de no existir estas

organizaciones, la representación podrá ser ejercida por los directores de los organismos o instituciones competentes en el área, o de las entidades nacionales responsables del medio ambiente, desarrollo sustentable, planificación, administración territorial, o sus equivalentes (Estatuto CP-IDEA 2011).

Según el portal oficial (<http://www.cp-idea.org>), el CP-IDEA está integrado por los siguientes miembros:

CUADRO #3

País	Institución / Organismo
1. Argentina	<u>Instituto Geográfico Nacional (IGN)</u>
2. Belice	<u>Ministry of Natural Resources and the Environment</u>
3. Bolivia	<u>Instituto Geográfico Militar (IGM)</u>
4. Brasil	<u>Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)</u>
5. Canadá	<u>Natural Resources Canada (NRCan)</u>
6. Chile	<u>Ministerio de Bienes Nacionales</u>
7. Colombia	<u>Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)</u>
8. Costa Rica	<u>Instituto Geográfico Nacional (IGN)</u>
9. Cuba	<u>Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias</u>
10. Ecuador	<u>Instituto Geográfico Militar (IGM)</u>
11. El Salvador	<u>Instituto Geográfico y Catastro Nacional (IGCN)</u>
12. Estados Unidos de América	<u>Federal Geographic Data Committee (FGDC)</u>
13. Guatemala	<u>Instituto Geográfico Nacional (IGN)</u>
14. Guyana	<u>Natural Resources Management Project/GINRIS</u>

15. Honduras	Dirección General de Catastro y Geografía
16. Jamaica	National Spatial Data Management Division
17. México	<u>Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)</u>
18. Nicaragua	<u>Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER)</u>
19. Panamá	<u>Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia</u>
20. Paraguay	Servicio Geográfico Militar (SGM)
21. Perú	<u>Instituto Geográfico Nacional (IGN)</u>
22. República Dominicana	<u>Instituto Cartográfico Militar (IGM)</u>
23. Uruguay	<u>Servicio Geográfico Militar (SGM)</u>
24. Venezuela	<u>Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB)</u>

De acuerdo con sus estatutos (Estatuto CP-IDEA 2011), el Comité Permanente elige de entre sus miembros a la Junta Directiva, integrada por:

- Un presidente
- Un vicepresidente

- Un Secretario Ejecutivo
- Cuatro vocales

Como parte de las principales funciones y responsabilidades de la Junta Directiva están el planificar, elaborar, coordinar y llevar el seguimiento del programa de trabajo del Comité Permanente; y acompañar las actividades de los grupos de trabajo; coordinar y dirigir las actividades que el Comité Permanente deba desarrollar conforme a lo acordado en las CCRNUA; presentar a las Naciones Unidas el reporte de los logros alcanzados; proponer al Comité Permanente, a solicitud de los países miembros, los temas que consideren de interés para el desarrollo de la IDE para las Américas; solicitar a los Vocales los reportes nacionales de los países miembros; organizar y gestionar la elaboración de publicaciones incluyendo directorios, boletines informativos, material de formación y promocional, así como la administración del sitio de Internet y distribuirlos a los países miembros; procurar la gestión y coordinación con las agencias regionales e internacionales, de las propuestas de financiamiento para contribuir a la operación del CP-IDEA, así como las iniciativas, programas y proyectos relacionados con la IDEA y con el desarrollo de las Infraestructuras Nacionales de los países miembros así como preparar un resumen anual entregable en diciembre que contenga un desglose de sus actividades para someterlo a la consideración del Comité Permanente; y, aprovechar las oportunidades para hacer presentaciones en las organizaciones relacionadas, tales como International Organization for Standardization, Technical Committee 211 (ISO/ TC211), International Steering Committee for Global Mapping (ISCGM), Global Spatial Data Infrastructure (GSDI) y otras organizaciones, y la celebración de eventos relacionados, con independencia de las que puedan hacer los miembros del Comité Permanente, referentes a los resultados y avances en el desarrollo de la IDEA (Estatuto CPIDEA 2011).

La Junta Directiva se reunirá al menos una vez al año, en la fecha y lugar que determinen sus miembros. Dicha reunión tendrá carácter oficial y se constituirá al menos con la presencia de la mitad más uno de sus miembros. Siendo las sesiones celebradas a la fecha, las siguientes:

- Caracas, Venezuela, noviembre de 2005 Santiago de Chile, noviembre de 2006 Aguascalientes, México, mayo 2008 Nueva York, Estados Unidos, mayo 2010

- Por su parte, los miembros del Comité Permanente para la planeación e informe de sus actividades deberán reunirse una vez al año, y en el año de la realización de las CCRNUA, se incorporará a su agenda. Se han realizado a la fecha las siguientes reuniones:
- 1a Reunión: Bogotá, Colombia, marzo de 2000.
- 2a Reunión: Nueva York, Estados Unidos, enero de 2001(cancelada por falta de quórum)
- 3a Reunión: Cartagena, Colombia, mayo de 2001
- 4a Reunión: San José, Costa Rica, junio de 2003
- 5a Reunión: Nueva York, Estados Unidos, junio de 2005
- 6a Reunión: Nueva York, Estados Unidos, agosto de 2009
- 7ª Reunión: Río de Janeiro, Brasil, agosto de 2011
- 8ª Reunión: Seúl, Corea del Sur, octubre de 2011
- 9ª Reunión: Río de Janeiro, Brasil, agosto de 2012

3. Grupo de Trabajo de Planificación del CP-IDEA (GTplan)

Para el desarrollo de actividades encaminadas al logro de los objetivos planteados, el Comité Permanente debe aprobar y constituir diferentes grupos de trabajo, que con base en sus estatutos (Secretaría Ejecutiva CP-IDEA 2000) tienen las siguientes responsabilidades: dar curso a los proyectos encomendados en aquellas áreas que considere de interés; informar regularmente, y por lo menos una vez al año, sobre el avance de sus actividades, junto con las recomendaciones del caso para su consideración; señalar o designar a sus presidentes, así como a los coordinadores para las actividades claves dentro de su programa de trabajo; aplicar las reglas y procedimientos definidos para el Comité Permanente.

En este sentido, se conforma el Grupo de Trabajo de Planificación del CP-IDEA (GTplan CPIDEA), con la participación de los representantes de siete países: Brasil, Cuba, México, Canadá, Guatemala, Colombia y Chile. El grupo es formalizado en su primera sesión de trabajo, celebrada en Río de Janeiro, Brasil en diciembre de 2010. El grupo tiene como objetivo general planificar, implementar y monitorear un conjunto de actividades orientadas a satisfacer los requerimientos formulados en las resoluciones 1a, 2a y 3a de la 9a CCRNUA celebrada en agosto de 2009 en Nueva York, E.U. (Grupo de Trabajo de Planificación del CPIDEA 2010):

1a Resolución. Plan de trabajo del CP-IDEA y establecimiento de grupos de trabajo
Recomienda al CP-IDEA que elabore un plan de trabajo para los próximos cuatro años y que para ello establezca grupos de trabajo encargados de los temas siguientes:

- a) Creación de capacidad institucional y actividades de educación y capacitación;
- b) Normas y especificaciones técnicas;
- c) Prácticas recomendadas y aplicaciones;
- d) Innovaciones en los modelos institucionales de los organismos nacionales de cartografía.

2ª Resolución. Mecanismos para la creación de infraestructuras de datos espaciales
Recomienda al CP-IDEA que establezca mecanismos para la elaboración de directrices aplicables a los datos geoespaciales (generación, gestión y difusión), los metadatos y las políticas y cuestiones jurídicas referentes a la información geoespacial de importancia para la región, y que utilice como modelo las diversas iniciativas elaboradas por la Directiva INSPIRE. Recomendación también al CP-IDEA que publique en su sitio web los marcos legislativos, los modelos de gestión y las normas técnicas nacionales sobre las infraestructuras de datos espaciales que estén disponibles.

3ª Resolución. Nuevo estudio sobre la situación de la cartografía por países y regiones
Recomienda que las Naciones Unidas lleven a cabo, dentro de los límites de los recursos

disponibles, un nuevo estudio de la situación de la cartografía por países y regiones en todo el mundo. En el estudio se deberán tener en cuenta los organismos nacionales de cartografía oficiales, otras instituciones y el sector privado, así como la situación en que se encuentran tanto las cuestiones tecnológicas como jurídicas en el ámbito de los datos geoespaciales. Recomienda además al CP-IDEA que proporcione a los organismos nacionales de cartografía un foro donde estudien el papel de los gobiernos en la reunión, gestión y difusión de los datos a la luz de la evolución de las tecnologías y de las aplicaciones sociales; adicionalmente que asesoren a los gobiernos respecto de ese papel y que se aliente a los gobiernos a que aporten recursos suficientes a los organismos nacionales de cartografía, que les permitan desempeñar una función clave en la tecnología geoespacial y la cartografía en sus países, incluida la reunión y difusión de información catastral.

Adicionalmente, los objetivos específicos del grupo se definen y estructuran en la ejecución de los siguientes cuatro subcomponentes:

- I. Definición de plan de trabajo (2010-2013)
- II. Levantamiento de temas relevantes sobre las IDE
- III. Evaluación de IDE y cartografía en las Américas
- IV. Implementación de medios tecnológicos para discusión de temas IDE

Así, el trabajo de planificación inicial se lleva a cabo de acuerdo con la estructura de estos subcomponentes, cuya metodología de trabajo consiste en establecer el entendimiento para cada subcomponente y luego completar la propuesta de actividades que confirman el plan de trabajo. Posteriormente, se definen los productos y responsables para cada una de las actividades, asignando un país como responsable para cada una de las siguientes temáticas:

- 1. Creación de capacidad institucional y actividades de educación y capacitación - Colombia
- 2. Normas y especificaciones técnicas - México
- 3. Prácticas recomendadas y lineamientos para el desarrollo de las IDE - Canadá
- 4. Innovaciones en los organismos nacionales de cartografía en materias propias de su quehacer - Brasil

5. Reunir conocimiento de temas relevantes sobre las IDE para la región - Guatemala

6. Evaluar el estado de desarrollo de las IDE en las Américas – Cuba

7. Implementación de medios tecnológicos – Chile

4. Grupo de Trabajo de Normas y Especificaciones Técnicas (GTnet)

Uno de los objetivos generales del Comité consiste en: —Establecer y coordinar las políticas y normas técnicas para el desarrollo de la Infraestructura Regional de Datos Geoespaciales de las Américas”. En el marco de la primera reunión del Grupo de Trabajo de Planificación (GTplan) del CP-IDEA, celebrada en Río de Janeiro, Brasil en diciembre del 2010, se determina que uno de los temas prioritarios a atender en la región es el correspondiente a Normas y Especificaciones Técnicas (NET).

En la 9ª Reunión ampliada del CP-IDEA celebrada en Río de Janeiro, Brasil en agosto del 2012, se consolida la creación del Grupo de Trabajo de Normas y Especificaciones Técnicas (GTnet) con la colaboración del Consorcio Geoespacial Abierto (OGC) y la participación de seis países: Bolivia, Brasil, Canadá, Colombia, Honduras y México. Designándose a México a través del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), como coordinador del grupo. El objetivo del grupo es establecer un conjunto de normas y especificaciones técnicas que sean aplicables en la región dentro de un marco normativo común.

Como parte del plan de acción del Comité Permanente, para el tema de Normas y Especificaciones Técnicas, el acuerdo consiste en desarrollar una serie de actividades orientadas a obtener normas y especificaciones técnicas que sean aplicables a la región en su conjunto, más allá de las especificaciones nacionales. Con base en esto, las actividades generales que como parte del programa de trabajo 2010-2013 deben realizarse para este tema y que deben ser coordinadas por México son las siguientes:

- Elaboración de un panorama general para la integración de información geoespacial en la región, a través del uso de normas
- Levantamiento del estado del arte en la elaboración y uso de normas, así como de perfiles transnacionales en la región
- Elaboración de propuestas de normas core (fundamentales) para la región

- Coordinación de la participación en organizaciones e iniciativas regionales de normalización
- Desarrollo de manuales de aplicación de las normas para el manejo cotidiano de información.

2.2 MARCO LEGAL FILOSÓFICO ANTROPOLÓGICO

Todos los sectores tecnológicos e industriales han pasado por diferentes etapas de desarrollo; en concreto, la normalización de procesos y productos supone alcanzar un grado de madurez cualitativamente esencial. Hasta hace pocos años, se disponía de información geoespacial en diferentes formatos propietarios que seguían distintos modelos conceptuales y que operaban en aplicaciones —tan particulares— que no conseguían manipular ningún otro dato que tuviera diferente formato o que estuviera sobre otra plataforma. Pensar en difundir la información geoespacial en esas condiciones a un cliente que opera con otro formato diferente al del suministrador, supone trabajos muy costosos, que no siempre se pueden automatizar y que, prácticamente implican algún tipo de pérdida de información; bajo este horizonte, las fronteras entre diferentes productores de datos suponen verdaderos muros no permeables que exigen gran cantidad de recursos para ser eliminados. Por otra parte, los procesos basados no en estándares, sino en soluciones específicas, están definidos para unas necesidades muy concretas y particulares, y no pueden solucionar por su propia concepción el objetivo de compartir y reutilizar la información para un tercer usuario o para el público en general. Así que la verdadera solución consiste en establecer una normativa de ámbito lo más amplio posible que permita materializar mecanismos de intercambio, interoperabilidad y distribución de información geográfica digital (García and Federico Rodríguez 2008).

2.4 MARCO CONCEPTUAL

Gran parte de la información involucrada en la toma de decisiones de los estados es georreferenciable. Sin embargo, al requerir esta información, la carencia de equipamiento y programas informáticos, de redes y equipos de comunicación, de estandarización de la información y de acuerdos entre instituciones ha generado una situación que obstaculiza la posibilidad de obtenerla (Subgrupo Infraestructura de Datos Espaciales 2006). La información geoespacial requiere un sistema integral que asegure su adecuada captación,

procesamiento y flujo, constituyendo un instrumento importante en la evaluación de los progresos o retrocesos del estado y su entorno (Cuzán and Mena 2008). Estas características han sido comunes a todas las naciones y desde hace algún tiempo se intenta solucionarlas desarrollando nuevas herramientas integradoras, cuyos objetivos son el ahorro de tiempo, esfuerzo y dinero en el acceso y uso responsable de la información georreferida y por otra parte, evitar la duplicación de trabajo, armonizando y estandarizando los datos requeridos. La respuesta a ello son las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), cuyos elementos son los datos, un conjunto de políticas que definen un marco legal y de funcionamiento y un centro de información para el control de la operación y mantenimiento de la infraestructura (Subgrupo Infraestructura de Datos Espaciales 2006). Es necesario asegurar que las IDE se desarrollen en concordancia, de manera que se maximice su impacto; sin embargo, muchas iniciativas están trabajando de manera aislada, sin un desarrollo armónico y en consecuencia son incapaces de cosechar los beneficios del trabajo conjunto. A escala global, los ejemplos más prominentes de programas formales de IDE se dan a nivel nacional, la mayoría conducidos por el gobierno federal (p. ej., NSDI en EEUU, SNIG en Portugal, ASDI en Australia o ICDE en Colombia) y en la mayoría de los casos, se reconoce la utilidad de la IDE y los beneficios a los sectores público, privado y académico, así como de organizaciones no lucrativas e individuos particulares (Nebert 2004). Por su parte, las iniciativas regionales, como la de la Unión Europea dirigida a crear la Infraestructura de Información Espacial en Europa (INSPIRE), la del Comité Permanente sobre la Infraestructura de los Sistemas de Información Geográfica para Asia y el Pacífico (PCGIAP) y la del Comité Permanente para la Infraestructura de Datos Geoespaciales de las Américas (CP-IDEA), indican el valor que tiene la cooperación. Una mayor cooperación internacional en este ámbito contribuiría al pleno aprovechamiento del potencial de la información geoespacial y de las tecnologías en que se basa y las haría más útiles y más asequibles a una amplia gama de usuarios y encargados de la formulación de políticas. Esto plantea dificultades tanto técnicas como normativas, en materia de acceso e intercambio de datos, interoperabilidad, privacidad, confidencialidad, seguridad nacional, licencias para la utilización de series de datos, asociaciones entre los sectores público y privado, y determinación de las funciones respectivas de la participación pública, el sector privado y los gobiernos en la formulación y aplicación de las estrategias de gestión de la información geoespacial. En la consideración de todas estas cuestiones es conveniente contrastar diversas perspectivas a escala mundial (Consejo Económico y Social. Naciones Unidas 2010). En noviembre de 1994, la

International Organization for Standardization (ISO) crea el Comité Técnico 211 (ISO/TC211) referido a Información Geográfica/Geomática, el cual aborda la definición de un conjunto amplio de normas que consideran todos los aspectos relacionados con la información geoespacial. Es la iniciativa principal en normalización de la información geoespacial, aplicando los acuerdos de Viena y actuando coordinadamente con el CEN/TC 287 (Comité Europeo de Normalización), así como con el Open Geospatial Consortium (OGC), mediante el Consejo Consultivo Conjunto ISO/TC211 – OGC (Ramírez and Pérlite 2009). El hecho de contar con normas y estándares indica, de algún modo, el grado de madurez institucional que se tiene en cada una de las organizaciones para establecer, ya sea por creación, adaptación o adopción, la utilización de normas necesarias en los procesos de manipulación de la información geoespacial. Así también, comenzar a manejar los metadatos permitirá implementar diferentes servicios, no solo para las organizaciones, sino para toda la sociedad, como lo son los catálogos y servicios de búsqueda de información geoespacial en forma automatizada; de esa manera no será necesario tener que recurrir a las diferentes oficinas públicas (Subgrupo Infraestructura de Datos Espaciales 2006). La importancia de la normalización en cualquier sector de actividad humana de carácter productivo es capital, ya que va inevitablemente asociada a la madurez de las tecnologías implicadas. Las normas marcan la diferencia entre la producción artesanal y la producción industrial en serie, permiten en consecuencia que el proceso sea repetible y facilitan su control, lo que hace que el desarrollo, producción y suministro de bienes y servicios puedan optimizarse, y llegar a ser más eficientes, más seguros y más limpios (Ramírez and Pérlite 2009).

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

- ¿Qué formación académica es necesaria para contar con las competencias tecnológicas para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico en aras de mejorar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá?

- ¿Cuáles son las competencias tecnológicas para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico en aras de mejorar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá?
- ¿Qué nivel de conocimiento tienen los docentes respecto a las competencias tecnológicas para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico en aras de mejorar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá?

O comprobar la hipótesis de investigación:

- Las competencias tecnológicas son importantes para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico en aras de mejorar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá.

Hipótesis nula

- Las competencias tecnológicas no son importantes para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico en aras de mejorar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá.

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para el título que nos ocupa; “Competencias tecnológicas para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico con el fin de elevar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá”.

¿Cuáles son las competencias tecnológicas para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico en aras de mejorar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá?

La investigación es cualitativa, según Sampieri, Collado Lucio (2010), se enfoca a comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la

perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto.

Los autores Blasco y Pérez (2007:25), señalan que la investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural y cómo sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas.

Utiliza variedad de instrumentos para recoger información como las entrevistas, imágenes, observaciones, historias de vida, en los que se describen las rutinas y las situaciones problemáticas, así como los significados en la vida de los participantes.

Por otra parte, Taylor y Bogdan (1987), citados por **Blasco y Pérez (2007:25-27)** al referirse a la metodología cualitativa como un modo de encarar el mundo empírico, señalan que en su más amplio sentido es la investigación que produce datos descriptivos: las palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable. Desde el punto de vista de estos autores, el modelo de investigación cualitativa se puede distinguir por las siguientes características:

- La investigación cualitativa es inductiva. Los investigadores desarrollan conceptos y comprensiones partiendo de pautas de los datos y no recogiendo datos para evaluar modelos, hipótesis o teorías preconcebidos. Los investigadores siguen un diseño de investigación flexible, comenzando sus estudios con interrogantes vagamente formuladas.
- En la metodología cualitativa el investigador ve al escenario y a las personas en una perspectiva holística; las personas, los escenarios o los grupos no son reducidos a variables, sino considerados como un todo. Se estudia a las personas en el contexto de su pasado y las situaciones actuales en que se encuentran.
- Los investigadores cualitativos son sensibles a los efectos que ellos mismos han creado sobre las personas que son objeto de su estudio. El investigador interactúa con los informantes de un modo natural y no intrusivo.

- Los investigadores cualitativos tratan de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas. Desde un punto de vista fenomenológico y para la investigación cualitativa es esencial experimentar la realidad tal como otros la perciben. Siendo de esta manera que el investigador cualitativo se identifica con las personas que estudia para poder comprender cómo ven las cosas.
- El investigador cualitativo aparta sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones. El investigador ve las cosas como si ellas estuvieran ocurriendo por primera vez. Nada da por sobrentendido, todo es un tema de investigación.
- Para el investigador cualitativo todas las perspectivas son valiosas. No busca la verdad o la moralidad, sino una comprensión detallada de las perspectivas de otras personas. A todas las ve como a iguales.
- Los métodos cualitativos son humanistas. Al estudiar a las personas cualitativamente, llegamos a conocerlas en lo personal y a experimentar lo que ellas sienten en sus luchas cotidianas en la sociedad o en las organizaciones. Aprendemos sobre conceptos tales como belleza, dolor, fe, sufrimiento, frustración y amor, cuya esencia se pierde en otros enfoques investigativos.
- El investigador cualitativo da énfasis a la validez en su investigación. Los métodos cualitativos nos permiten permanecer próximos al mundo empírico. Están destinados a asegurar un estrecho margen entre los datos y lo que la gente realmente dice y hace. Observando a las personas en su vida cotidiana, escuchándolas hablar sobre lo que tienen en mente y viendo los documentos que producen, el investigador cualitativo obtiene un conocimiento directo de la vida social, no filtrado por conceptos, definiciones operacionales y escalas clasificatorias.
- Para el investigador cualitativo, todos los escenarios y personas son dignos de estudio. Ningún aspecto de la vida social es demasiado trivial como para no ser estudiado.
- La investigación cualitativa es un arte. Los investigadores cualitativos son flexibles en cuanto al método en que intentan conducir sus

estudios, es un artífice. El científico social cualitativo es alentado a crear su propio método. Se siguen lineamientos orientadores, pero no reglas. Los métodos sirven al investigador; nunca es el investigador esclavo de un procedimiento o técnica.

3.3 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

El propósito el estudio en proceso es:

- **Establecer la importancia de las competencias tecnológicas para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico en aras de mejorar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá.**

De allí que se requerirá de la utilización de un enfoque cualitativo que por lo común, se utiliza primero para descubrir y refinar preguntas de investigación.

“A veces no necesariamente son probadas las hipótesis. Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones”

(Hernández, 2003;p.5).

3.4 POBLACIÓN OBJETIVO DE ESTUDIO

Determinar correctamente el estadístico muestral en una investigación es un proceso de sumo cuidado, él decidirá cuál es el método de recolección de información más apropiada para ser empleada.

El universo está conformado por toda la población o conjunto de unidades que se quiere estudiar y que podrían ser observadas individualmente en el estudio **(Bravo, 1998, p. 179).**

Para **Hernández Sampieri**, "una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones" (p. 65). Es la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las entidades de la población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación.

En razón a lo señalado, la población para lo cual serán válidas las conclusiones del estudio, está constituida por su población o universo.

A partir de este universo se seleccionará una muestra única y representativa.

CUADRO #4

UNIVERSO O POBLACIÓN

Año de Egreso	Universo o Población
2012	5
2013	12
2014	7
2015	4
2016	10
2017	3
2018	6
Total	47

3.5 DISEÑO DE MUESTREO

Se escoge el método probabilístico que se refiere al procedimiento estadístico por medio del cual parte de los elementos de un universo entran a construir la muestra.

Según el criterio de recopilación, los muestreos se dividen en dos grandes:

Probabilístico (al azar p aleatorio), en el cual cada uno de los elementos constitutivos del universo tienen una probabilidad conocida o independiente de ser escogido y solo el azar determina cuales son los seleccionados para entrar en la muestra.

Esto con la intención de conocer la opinión de los estudiantes. Dadas desde las limitaciones en cuanto al factor tiempo, se escoge como muestreo esta técnica de investigación.

Según **Roberto Hernández Sampieri 2006, 4ta Edición** reza que la muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población.

3.6 MARCO MUESTRAL

La población o Universo los constituyen un total de 47 posibles unidades estadísticas entre los estudiantes egresados de la asignatura de Sistema de Información geográfico del Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Panamá, de allí que el marco muestral lo conformarán 32 estudiantes egresados de esta asignatura por año.

Al respecto, autores como **Busot (1991)** y **Sierra Michelena (2004)** consideran que una muestra de 30% de la población es suficientemente representativa, para muestras aleatorias (al azar) en investigaciones que se ubiquen en el área de las ciencias sociales.

CUADRO #5
MARCO MUESTRAL

Año de Egreso	Muestra (unidades estadísticas)
2012 -2015	16
2018 -2018	16
Total	32

3.7 TAMAÑO DE LA MUESTRA

La investigación cualitativa se utiliza para determinar las razones por las cuales las personas toman decisiones y se comportan como lo hacen. Con frecuencia esta es empleada por los investigadores de mercado interesados en entender más acerca de la toma de decisiones sobre un tema determinado. Al realizar una investigación cualitativa, el tamaño de la muestra es muy importante: si la muestra es demasiado pequeña, no se tiene una muestra representativa de la población en su conjunto. Si la muestra es demasiado grande, la información que se reciba puede ser difícil de manejar y la investigación puede ser muy costosa. **Megan Peterson Morrow (2018)**

Debido a que nuestra investigación es de índole cualitativa, la presente muestra resulta ser de un tamaño proporcional al universo y esto debido a que la cantidad de unidades estadísticas seleccionados, corresponden porcentualmente a los planteados por **Coort (1991)**

CUADRO #6
TAMAÑO PORCENTUAL DE LA MUESTRA – Según Coort (1991)

MUESTRA	TAMAÑO	PORCENTAJE
Población o Universo	47	100%
Marco Muestral	32	30%

De acuerdo con el Cuadro #4 el tamaño de la muestra es representativo.

3.8 DISEÑO DEL INSTRUMENTO

Para el diseño del cuestionario se parte de la Operacionalización de las variables, esto implica la precisión de los indicadores.

CUADRO #7
CATEGORÍA, SUB CATEGORÍAS E INDICADORES

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	indicadores
Competencias tecnológicas	Formación académica	Estudios de especialización
	Formación profesional	Habilidad de análisis en programas de SIG
	Capacidad	Saber la necesidad, analizar y dar a conocer resultados
	Interdisciplinariedad	Área de interés
	Autonomía	Mantenerse a la vanguardia, procurando un alto estándar

Procedimiento que permite la redacción de los correspondientes ítems, mediante los cuales se obtendrán las informaciones internas y colectivas que servirán de base a la investigación para el análisis y la consecuente emisión de conclusiones y recomendaciones para dar solución al problema, objetivo de nuestra investigación.

En atención a la recomendación realizada por Suárez (1990), “Los datos deben suministrar la naturaleza exacta de la población en donde estos fueron extraídos” (p.95)

Los ítems de la encuesta del estudio se redactarán y se organizarán de tal forma que permitan recopilar datos válidos, confiables y precisos.

3.9 DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

El referido instrumento se caracteriza por su formalidad y estructuración; contiene una sección preliminar de carácter informativo e instructivo (Título y Objetivo), que

describe ampliamente el propósito de la encuesta y el fin, el cual sería el objetivo para lo cual ha sido diseñada.

3.9.1 LA ENCUESTA; EL INSTRUMENTO

El cuestionario consta de algunos reactivos con respuestas concretas (Si o No), siendo la finalidad de esta parte recopilar el criterio de las unidades estadísticas, es decir, entre los estudiantes egresados de la asignatura de Sistema de Información Geográfico del Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Panamá.

3.10 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

Para Sabio (1986), “Para que una escala pueda considerarse como capaz de aportar información objetiva, debe reunir los siguientes requisitos básicos: confiabilidad y validez” (p.117)

3.10.1 VALIDACIÓN

Lo expresado anteriormente define la validación de los instrumentos como la determinación de la capacidad de los cuestionarios para medir las cualidades para las que fueron contruidos, se realiza mediante el método de “Juicio de Expertos”.

Para este procedimiento se selecciona un grupo de tres expertos, sobre la base de los siguientes requisitos:

- Docente investigador y que conozca de la elaboración de instrumentos de investigación.
- A los expertos se les suministrará una hoja de validación donde se determinará: la correspondencia de objetivos e ítems, calidad técnica de representatividad y la calidad del lenguaje.

3.10.2 CONFIABILIDAD

Para determinar la confiabilidad de los instrumentos, es decir la consistencia interior de estos y sus capacidades para discriminar en forma constante entre un valor y otro, se selecciona entre los distintos métodos existentes con respecto a su investigación.

3.11 INSTRUMENTO

El instrumento finalmente se diseñó con la mayoría de las características (preguntas) no codificadas para facilitar su llenado.

Las características se operacionalizaron sin perder de vista el menor esfuerzo y tiempo posible para el llenado del mismo.

Además de presentar la distribución anterior, el cuestionario incluye algunas preguntas de respuesta cerradas, las cuales, en su mayoría se contestan mediante un simple carácter especial, agrupadas en dos segmentos; uno de características generales y la otra sobre las consideraciones de la operalización de las variables y los indicadores.

3.12 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Esta investigación basa sus acciones en la recopilación de datos primarios, obtenidos directamente de la realidad, se hará imprescindible utilizar la técnica de la encuesta dado que, es la que mejor resultado nos brindará, ya que nos va a permitir la verificación en el instante de la respuesta a las interrogantes provenientes de la investigación.

En relación a la técnica, **Sabino (1986), parte de la siguiente premisa**, “Sí queremos conocer algo sobre el comportamiento de las personas, lo mejor, lo más directo y simple, es preguntárselo a ellas” (p.88)

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Fue regularmente marcada la insatisfacción de los estudiantes egresados por la materia de Sistemas de Información Geográfico. Las encuestas arrojaron las siguientes respuestas.

4.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS

- Se realizó un resumen de los resultados de las encuestas propuestas y se pudo encontrar que:

Consideran que los docentes que imparten la asignatura de Sistema de Información Geográfica deben tener competencias tecnológicas, como cuáles:

- Conocer y aplicar los fundamentos técnico-metodológicos para el análisis espacial, y para el tratamiento y representación de la información geográfica.
- Capacidad para el manejo de las tecnologías de la información y de la comunicación (herramientas ofimáticas, de presentaciones multimedia, de software científico, Internet...).
- Resolver supuestos prácticos de aplicación a espacios concretos.

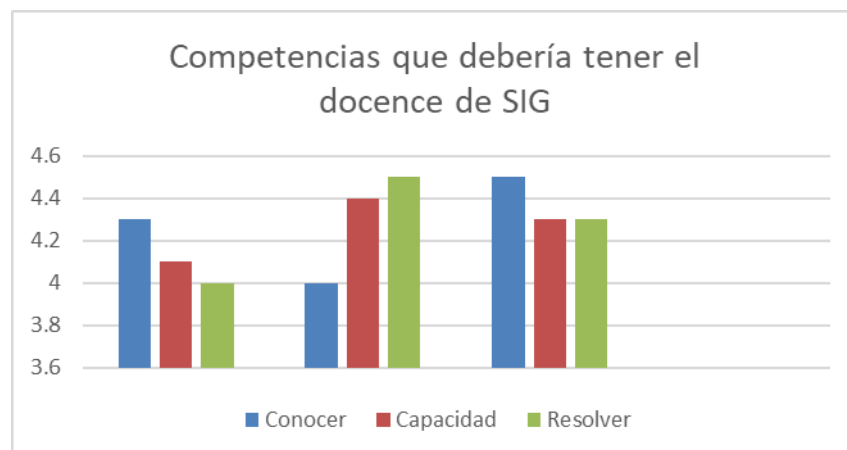


Fig.1

- Cree usted que son importantes las competencias tecnológicas para la enseñanza de Sistema de Información Geográfica.

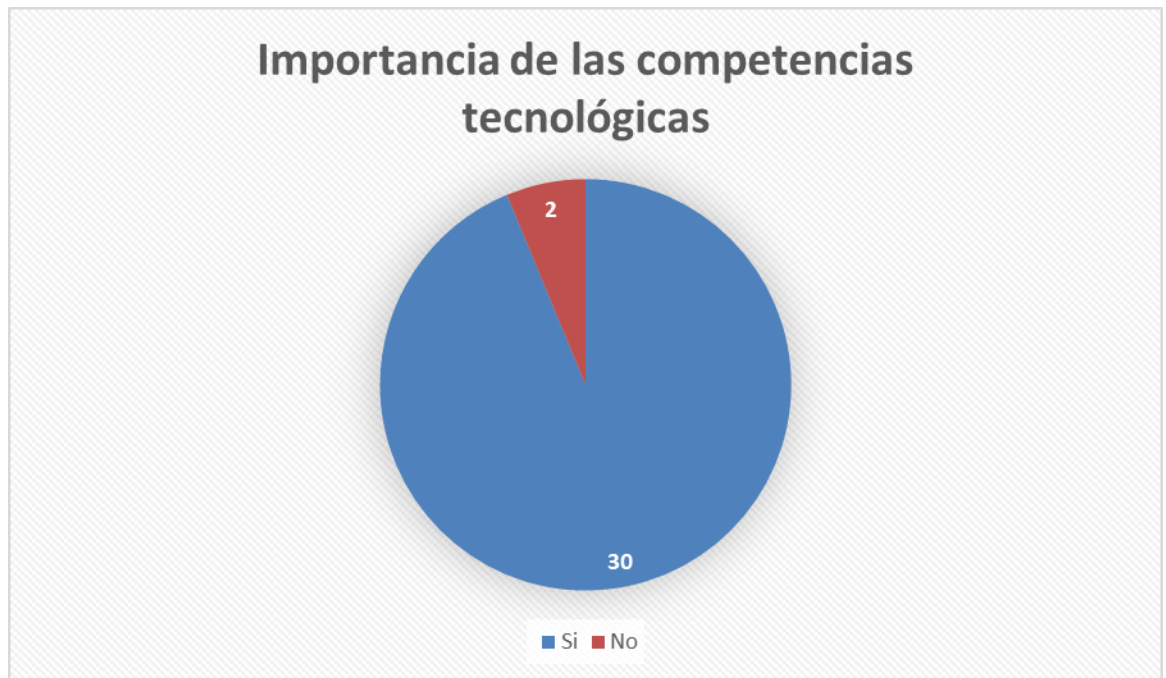


Fig.2

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

5.1 CONCLUSIONES

Cumpliendo con las competencias tecnológicas del docente se podrá mejorar el nivel de calidad del egresado, haciendo de este un individuo apto para afrontar las nuevas tecnologías intervinientes en esta rama de estudio.

- Los alumnos serán capaces de trasladar un problema geográfico concreto a un soporte informático.
- Estarán capacitados para editar datos cartográficos y temáticos en un Sistema de Información de base espacial.

- Comprenderán y diferenciarán las normas de edición CAD de las SIG.
- Entenderán los principios topológicos que rigen las estructuras de datos vectoriales en un SIG avanzado.
- La adquisición de las capacidades necesarias para editar y organizar la información gráfica y alfanumérica dentro de un SIG.
- Aprendizaje y manejo del lenguaje de consulta SQL propio de los sistemas información avanzados.
- La adquisición de la capacidad para seleccionar y aplicar funciones de análisis espacial básicas y avanzadas de cara a la resolución de problemas geográficos diversos.

En conclusión; a partir de los resultados estadísticos queda claro que es necesario que el docente tenga a su haber, competencias tecnológicas para impartir la asignatura de Sistema de Información Geográfica, toda vez que el carecer de ellas impacta de manera negativa el nivel de formación del egresado de dicha materia.

5.2 RECOMENDACIONES

- Proporcionar al alumno los conocimientos teóricos y las habilidades tecnológicas necesarias para el buen desarrollo metodológico de trabajos (proyectos de investigación aplicada o desarrollo de servicios profesionales) que se fundamenten en el uso de las tecnologías de la información geográfica.
- Desarrollo de las habilidades necesarias de cara a presentar de forma adecuada los resultados de los proyectos de investigación basados en tecnologías SIG.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOSQUE SENDRA, Joaquín. Sistemas de Información Geográfica. Madrid: Rialp, 1992.

CEBRIÁN DE MIGUEL, Juan Antonio. Información Geográfica y Sistemas de Información Geográfica.

Santander: Servicio de Publicaciones, Universidad de Cantabria, 1992.

Best-GIS Consortium, Guidelines for Best Practice in User Interface for GIS HUXHOLD1995:

Tomlinson,R., 2003. Thinking about GIS. Geographical Information System Planning for Managers, ESRI Press, 283 pp. WADSWORTH99:

Anexo



ENCUESTA PARA TRABAJO DE GRADO



Título: “Competencias tecnológicas para la enseñanza de sistema de información geográfico para elevar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá”

Objetivo: Establecer la importancia de las competencias tecnológicas para la enseñanza de Sistema de Información Geográfico para elevar la calidad del egresado del Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá.

Observación: La información que suministre es solo para fines analíticos y es de estrictamente confidencial

Dirigido a: Los estudiantes de la asignatura de Sistema de Información Geográfica en el Departamento de Ciencias de la Tierra en la Universidad de Panamá.

1. ¿Considera que los docentes que imparten la asignatura de Sistema de Información Geográfica deben tener competencias tecnológicas, como cuáles?
___ Conocer y aplicar los fundamentos técnico-metodológicos para el análisis espacial, y para el tratamiento y representación de la información geográfica.
___ Capacidad para el manejo de las tecnologías de la información y de la comunicación (herramientas ofimáticas, de presentaciones multimedia, de software científico, Internet...).
___ Resolver supuestos prácticos de aplicación a espacios concretos.
2. ¿Cree usted que son importantes las competencias tecnológicas para la enseñanza de Sistema de Información Geográfica?
Si ___ No ___
3. De las opciones siguientes, seleccione en orden de prioridad en escala del 1 – 3 los factores sociales que hacen importantes las competencias tecnológicas para la enseñanza de Sistema de Información Geográfica:
___ Creación de nuevas aplicaciones dirigidas a solucionar problemas que impactan a la sociedad.
___ Estudios de factibilidad en obras de desarrollo civil.
___ Análisis de desastres naturales y mitigación de futuras afectaciones.
4. ¿Considera usted que se debería hacer mayor énfasis en desarrollo de análisis dentro de programas de Sistema de Información Geográfica?
Si ___ No ___

5. ¿Siente que es necesario proveer a los laboratorios de informática con computadores que tengan la capacidad requerida para ejecutar los programas de Sistema de Información Geográfica?
Si___ No___
6. ¿Refleja el docente dominio del curso durante las clases?
Si___ No___
7. ¿Observó usted habilidades en el docente para solventar complicaciones básicas de informática durante el curso?
Si___ No___
8. ¿Piensa usted que las competencias tecnológicas son importantes para la enseñanza de Sistema de Información Geográfica y van de la mano con elevar la calidad de egresado?
Si___ No___